

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
1. September 2005 (01.09.2005)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2005/080811 A1**

(51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: **F16C 33/12**

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2005/001766

(22) Internationales Anmeldedatum:  
21. Februar 2005 (21.02.2005)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
10 2004 008 630.3  
21. Februar 2004 (21.02.2004) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von  
US): **KS GLEITLAGER GMBH** [DE/DE]; Am Bahnhof  
14, 68789 St. Leon-Rot (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **SCHUBERT, Werner**  
[DE/DE]; Bergwerkstrasse 23, 69168 Wiesloch (DE).  
**BLICKLE, Wolfgang** [DE/DE]; Friedensstrasse 13,  
68799 Reilingen (DE). **STRIFLER, Adam** [DE/DE];  
Karl-Schmidt-Strasse 15, 68789 St. Leon-Rot (DE).

(74) Anwalt: **FRIZ, Oliver**; Dreiss, Fuhlendorf, Steimle &  
Becker, Postfach 10 37 62, 70032 Stuttgart (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für  
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,  
AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH,  
CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES,  
FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE,  
KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD,  
MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG,  
PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM,  
TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM,  
ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für  
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,  
GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG,  
ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU,  
TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK,  
EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL,  
PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI,  
CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Ab-  
kürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Co-  
des and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der  
PCT-Gazette verwiesen.

(54) Title: SLIDE BEARING MATERIAL

(54) Bezeichnung: GLEITLAGERWERKSTOFF

(57) Abstract: The invention relates to a slide bearing material comprising a metallic supporting layer and a metallic lead-free bearing layer consisting of densely sintered powder particles of tin bronze with bismuth additives. The aim of the invention is to create a lead-free slide bearing material with nevertheless good tribological properties and a high bearing capacity. To this end, the bearing metallic layer is formed from a sintering powder consisting of powder particles containing between 9.5 and 11 wt. % of tin and between 7 and 13 wt. % of bismuth and copper. Said powder particles have a nobular form deviating from the regular spherical form but without edges and undercuts.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft einen Gleitlagerwerkstoff mit einer metallischen Stützschiicht und einer metallischen bleifreien Lagermetallschiicht aus dichtgesinterten Pulverpartikeln aus Zinnbronze mit Zusätzen von Wismut; um einen bleifreien Gleitlagerwerkstoff mit dennoch guten tribologischen Eigenschaften und hoher Tragfähigkeit zu schaffen, ist die Lagermetallschiicht aus einem Sinterpulver gebildet, welches aus Pulverpartikeln besteht, die 9,5-11 Gew.-% Zinn und 7-13 Gew.-% Wismut und Kupfer umfassen, wobei die Pulverpartikel eine von der regelmäßigen Kugelform abweichende knollige Form jedoch ohne Kanten und Hinterschnitte aufweisen.

WO 2005/080811 A1

## Gleitlagerwerkstoff

### Beschreibung

Die Erfindung betrifft einen Gleitlagerwerkstoff mit einer metallischen Stützschiicht und einer metallischen bleifreien Lagermetallschicht aus dichtgesinterten Pulverpartikeln aus Zinnbronze mit Zusätzen von Wismut.

Gleitlagerwerkstoffe und hieraus hergestellte Gleitlager sind vielfach bekannt geworden. Es wurden in der Vergangenheit Lagermetallschichten aus bleihaltiger Zinnbronze verwendet, z.B. CuSn10Pb10. Nach und nach setzt sich jedoch die Forderung nach bleifreien Lagerwerkstoffen durch.

Aus WO 03/031102 A1 ist beispielsweise ein bleifreier Gleitlagerwerkstoff bekannt, bei dem eine zunächst porös aufgesinterte Schicht zur Bildung der Gleitschicht vollständig verdichtet wird. Die Zusammensetzung des Gleitschichtmaterials umfasst 8 bis 12 Gew.-% Zinn, 1 bis weniger als 5 Gew.-% Wismut, 0,03 bis 0,08 Gew.-% Phosphor, Rest Kupfer und ist daher gattungsgemäß. Nach der Lehre dieser Druckschrift soll die Schicht aus einer Mischung unterschiedlicher Partikel verschiedener Zusammensetzung hergestellt werden, jedoch derart, dass im vollständig verdichteten Zustand der Gleitschicht ein Anteil von 5 Gew.-% Wismut nicht überschritten wird, da dies die Matrixstruktur des Gleitschichtmaterials schwäche.

Aus EP 0 687 740 B1 ist ein bleifreies Lagermetall bekannt, welches als Monometall zur Bildung von Gleitelementen

vergossen wird. Die bleifreie Zusammensetzung umfasst als Hauptbestandteile 4,85 bis 9 Gew.-% Zinn und 3,81 bis 9 Gew.-% Wismut und Rest Kupfer.

Aus EP 0 224 619 B1 ist eine Anzahl von zum Teil bleifreien Lagermetalllegierungen bekannt, die 0,5 bis 4 Gew.-% Zinn, 10 bis 20 Gew.-% Wismut und 0 bis 1 Gew.-% Blei und andere sowie als Rest Kupfer aufweisen. Die Lagerlegierung kann durch Aufsintern, Aufgießen oder Aufwalzen auf eine Stützschiicht aus Stahl aufgebracht werden.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen bleifreien Gleitlagerwerkstoff der eingangs genannten Art mit dennoch guten tribologischen Eigenschaften und hoher Tragfähigkeit und für hohe Geschwindigkeiten, wie zum Beispiel für Pleuellageranwendungen oder für Hautlageranwendungen bei Motoren, zu schaffen.

Diese Aufgabe wird bei einem Gleitlagerwerkstoff der genannten Art erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass die Lagermetallschicht aus einem Sinterpulver gebildet ist, welches aus Pulverpartikeln besteht, die 9,5-11 Gew.-% Zinn und 7-13 Gew.-% Wismut und Kupfer umfassen, und dass die Pulverpartikel eine von der regelmäßigen Kugelform abweichende knollige Form jedoch ohne Kanten und Hinterschnitte aufweisen

Es wurde erfindungsgemäß erkannt, dass bei dem hier in Rede stehenden Gleitlagerwerkstoff durch einen hohen Wismutgehalt im beanspruchten Bereich eine hervorragende Fresssicherheit erreicht werden kann, und zwar ohne, dass die Tragfähigkeit des Gleitlagerwerkstoffs herabgesetzt wird. Das Wismut liegt wie Blei als separate Phase vor und wirkt aufgrund des ebenfalls niedrigen Schmelzpunkts temperaturstabilisierend und ferner als Schmierstoff. Es zeigte sich, dass das Tragvermögen der dichtgesinterten Lagermetallschicht durch

den hohen Wismutanteil nicht zu sehr negativ beeinflusst wird, wenn die Pulverpartikel des Sinterpulvers nicht sphärisch sondern hiervon abweichend knollig ausgebildet sind und alle aus derselben Legierungszusammensetzung bestehen. Dies gewährleistet einen homogenen Aufbau der dichtgesinterten Lagermetallschicht mit gleichmäßig verteilten Ausscheidungen des Schmierstoffs Wismut. Es hat sich gezeigt, dass sich erst durch den Zusatz von Wismut im beanspruchten Bereich ein bleifreies knollenförmiges Sinterpulver herstellen lässt. Es zeigte sich überraschenderweise ferner, dass bei einer aus knolligen Sinterpulverpartikeln dichtgesinterten Lagermetallschicht Tragfähigkeiten und Belastbarkeiten bei sehr hohen Wismutgehalten erreicht werden, die bei Verwendung von sphärischen Sinterpulverpartikeln nicht erreicht werden. Unter der beanspruchten von der regelmäßigen Kugelform abweichenden knolligen Form werden solche Pulverpartikel verstanden, die zwar nicht kugelig sind, jedoch keine Kanten und Hinterschnitte aufweisen wie etwa irreguläre spratzige Pulverpartikel, die in bizarren Strukturen erstarrt sind, sondern eine gleichwohl verrundete Gestalt jedoch mit einem Durchmesser Verhältnis oder Längen/Breiten Verhältnis von etwa 1,5 - 3. Die ideale Kugelform hat ein Durchmesser Verhältnis von 1, in der Praxis liegen der überwiegendste Teil der kugeligen Pulverpartikel in einem Bereich von 1- 1,1. Möglicherweise verhält sich ein knolliges Sinterpulver der hier gegebenen Zusammensetzung beim zunächst porösen Aufsintern und anschließenden Verdichten anders als ein sehr regelmäßiges kugeliges Sinterpulver.

Es zeigte sich aber auch, dass bei der Ausbildung der Lagermetallschicht die Verwendung einer einzigen Art von Pulverpartikeln, also nur einer Zusammensetzung, wesentlich ist, um eine möglichst homogene Festigkeit innerhalb der Lagermetallschicht zu erreichen, die maßgeblich durch die

Anbindungsbereiche der Pulverpartikel aneinander bestimmt sein muss.

Die knollenförmigen metallischen Pulverpartikel zur Bildung der dichtegesinterten Lagermetallschicht haben vorteilhafterweise eine charakteristische Korngröße von 40 - 75, insbesondere von 40 - 65 µm. Unter der charakteristischen Korngröße wird derjenige Größenwert in µm verstanden, bezüglich dem 50 Massen-% einer betrachteten Charge eine größere Korngröße aufweisen bzw. schwerer sind und 50 Masse-% eine geringere Korngröße aufweisen bzw. leichter sind. Es handelt sich also um eine mittlere Partikelgröße. Die Korngrößenverteilung wird durch Siebrückstandsuntersuchungen für eine betreffende Charge bestimmt. Das Ergebnis von Siebrückstandsuntersuchungen kann entweder (nicht kumuliert) in Massen-% für eine jeweilige Maschenweite angegeben werden oder kumuliert nach DIN ISO 4497 (so dass bei der geringsten Maschenweite nahezu 100 Massen-% ermittelt wird). Der kumulierte Siebrückstand kann durch eine Verteilungsfunktion angegeben werden, nämlich

$$R = e^{-\left(\frac{t}{\eta}\right)^{\beta}}$$

R = kumulierter Siebrückstand

t = Maschenweite

η = charakteristische Korngröße

β = Formparameter (=Steigung der Geraden bei logarithmischer Auftragung nach DIN 66 145).

Eine bevorzugte Korngrößenverteilung ist gekennzeichnet durch einen Formparameter β von 1,2 - 2,6 und eine charakteristische Korngröße im oben angegebenen Bereich.



Zur Herstellung der Trägerschicht werden vorzugsweise knollige Pulverpartikel eingesetzt, die eine Fülldichte von 5,1 - 5,5 aufweisen. Unter der Fülldichte eines spezifischen Pulvermaterials (einer Charge) wird bei einer Befüllung eines vorgegebenen Volumens durch lose Schüttung des Pulvers derjenige Faktor verstanden, der multipliziert mit derjenigen Masse von Wasser, die dasselbe Volumen ausfüllen würde, die Masse des Pulvers ergibt. Bei Ausfüllung eines Volumens von 100 cm<sup>3</sup> durch ein lose geschüttetes Pulver würde sich somit eine Masse des Pulvers von 510 - 550 g ergeben. Dieser Wert der Fülldichte hängt bei gegebener Legierungszusammensetzung (und somit gegebenem spezifischem Gewicht) von der Geometrie des Pulvers ab.

Bevorzugte Zusammensetzungen der Pulverpartikel ergeben sich aus den weiteren Patentansprüchen. Insbesondere besteht die Legierung aus den in den Patentansprüchen angegebenen Legierungsbestandteilen gegebenenfalls mit verunreinigungsbedingten Zusätzen in der Gesamtmenge von weniger als 1 Gew.-%.

Eine bevorzugte Legierungszusammensetzung für die Herstellung der zur Bildung der dichtgesinterten Lagermetallschicht verwandten Pulverpartikel ist eine CuSn10Bi8-Legierung.

## Patentansprüche

1. Gleitlagerwerkstoff mit einer metallischen Stützschiicht und einer metallischen bleifreien Lagermetallschiicht aus dichtgesinterten Pulverpartikeln aus Zinnbronze mit Zusätzen von Wismut, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Lagermetallschiicht aus einem Sinterpulver gebildet ist, welches aus Pulverpartikeln besteht, die 9,5-11 Gew.-% Zinn und 7-13 Gew.-% Wismut und Kupfer umfassen, und dass die Pulverpartikel eine von der regelmäßigen Kugelform abweichende knollige Form jedoch ohne Kanten und Hinterschnitte aufweisen.
2. Gleitlagerverbundwerkstoff nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Korngrößenverteilung der metallischen Partikel eine charakteristische Korngröße von 40 - 75  $\mu\text{m}$ , insbesondere von 40 - 60  $\mu\text{m}$  aufweist.
3. Gleitlagerverbundwerkstoff nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Korngrößenverteilung der metallischen Partikel durch einen Formparameter  $\beta$  von 1,2 - 2,6 bezeichnet ist.
4. Gleitlagerwerkstoff nach Anspruch 1,2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Pulverpartikel 7 - 11 Gew.-% Wismut umfassen.
5. Gleitlagerwerkstoff nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Pulverpartikel 7,5 - 10 Gew.-% Wismut umfassen
6. Gleitlagerwerkstoff nach einem oder mehreren der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Pulverpartikel 9,5 - 10,5 Gew.-% Zinn umfassen.

7. Gleitlagerwerkstoff nach Anspruch einem oder mehreren der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Pulverpartikel 0 - 4,0 Gew.-% Zink umfassen.
8. Gleitlagerbuchse oder -schale, insbesondere Pleuellagerbuchse- oder Pleuellagerschale oder Hauptlagerschale, hergestellt aus einem Gleitlagerverbundwerkstoff nach einem oder mehreren der vorstehenden Ansprüche.



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/EP2005/001766

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 F16C33/12

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 F16C C22C

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	WO 03/033194 A (FEDERAL-MOGUL CORPORATION) 24 April 2003 (2003-04-24) claims 1,3,4; figures 1,2 page 6, lines 1-6	1-8
Y	EP 0 005 560 A (KARL-SCHMIDT GMBH; KARL SCHMIDT GMBH) 28 November 1979 (1979-11-28) claim 1; figure 1	1-8
A	EP 0 224 619 A (D.A.B. INDUSTRIES INC; JPI TRANSPORTATION PRODUCTS, INC) 10 June 1987 (1987-06-10) cited in the application claims 1-9	1
	----- -/--	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

° Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

25 May 2005

Date of mailing of the international search report

01/06/2005

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Maukonen, K

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/EP2005/001766

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	<p>GB 2 355 016 A (* DAIDO METAL COMPANY LTD)  11 April 2001 (2001-04-11)  page 4, lines 16-25  page 5, lines 17-21  page 7, lines 12-18  page 9, line 5 - page 10, line 6  page 12  claims 1,3</p>	1
A	<p>US 4 394 275 A (BICKLE ET AL)  19 July 1983 (1983-07-19)  column 1, lines 16-21</p>	1

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/EP2005/001766

Patent document cited in search report		Publication date		Patent family member(s)	Publication date
WO 03033194	A	24-04-2003	US	2003072670 A1	17-04-2003
			CN	1571711 A	26-01-2005
			EP	1441873 A1	04-08-2004
			JP	2005506445 T	03-03-2005
			MX	PA04003395 A	18-06-2004
			WO	03033194 A1	24-04-2003
EP 0005560	A	28-11-1979	DE	2960602 D1	12-11-1981
			EP	0005560 A1	28-11-1979
EP 0224619	A	10-06-1987	EP	0224619 A1	10-06-1987
			DE	3576833 D1	03-05-1990
			US	4551395 A	05-11-1985
GB 2355016	A	11-04-2001	JP	3421724 B2	30-06-2003
			JP	2001081523 A	27-03-2001
US 4394275	A	19-07-1983	DE	3027409 A1	25-02-1982
			AT	13216 T	15-05-1985
			DE	3170383 D1	13-06-1985
			EP	0044577 A1	27-01-1982
			ES	8205649 A1	01-11-1982

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2005/001766

**A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES**  
IPK 7 F16C33/12

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
IPK 7 F16C C22C

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	WO 03/033194 A (FEDERAL-MOGUL CORPORATION) 24. April 2003 (2003-04-24) Ansprüche 1,3,4; Abbildungen 1,2 Seite 6, Zeilen 1-6	1-8
Y	EP 0 005 560 A (KARL-SCHMIDT GMBH; KARL SCHMIDT GMBH) 28. November 1979 (1979-11-28) Anspruch 1; Abbildung 1	1-8
A	EP 0 224 619 A (D.A.B. INDUSTRIES INC; JPI TRANSPORTATION PRODUCTS, INC) 10. Juni 1987 (1987-06-10) in der Anmeldung erwähnt Ansprüche 1-9	1
	----- -/-	

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

° Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

25. Mai 2005

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

01/06/2005

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Maukonen, K

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen  
PCT/EP2005/001766

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	<p>GB 2 355 016 A (* DAIDO METAL COMPANY LTD)  11. April 2001 (2001-04-11)  Seite 4, Zeilen 16-25  Seite 5, Zeilen 17-21  Seite 7, Zeilen 12-18  Seite 9, Zeile 5 - Seite 10, Zeile 6  Seite 12  Ansprüche 1,3</p>	1
A	<p>US 4 394 275 A (BICKLE ET AL)  19. Juli 1983 (1983-07-19)  Spalte 1, Zeilen 16-21</p>	1

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2005/001766

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
WO 03033194	A	24-04-2003	US	2003072670 A1	17-04-2003
			CN	1571711 A	26-01-2005
			EP	1441873 A1	04-08-2004
			JP	2005506445 T	03-03-2005
			MX	PA04003395 A	18-06-2004
			WO	03033194 A1	24-04-2003
EP 0005560	A	28-11-1979	DE	2960602 D1	12-11-1981
			EP	0005560 A1	28-11-1979
EP 0224619	A	10-06-1987	EP	0224619 A1	10-06-1987
			DE	3576833 D1	03-05-1990
			US	4551395 A	05-11-1985
GB 2355016	A	11-04-2001	JP	3421724 B2	30-06-2003
			JP	2001081523 A	27-03-2001
US 4394275	A	19-07-1983	DE	3027409 A1	25-02-1982
			AT	13216 T	15-05-1985
			DE	3170383 D1	13-06-1985
			EP	0044577 A1	27-01-1982
			ES	8205649 A1	01-11-1982